

**Bioestadística**

Codi: 100766

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	FB	1	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Maria Jolis Giménez

Correu electrònic: Maria.Jolis@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant repassi:

- 1) La combinatòria i el binomi de Newton.
- 2) La probabilitat i l'estadística que hagi estudiat al Batxillerat.
- 3) Les funcions elementals (exponencial, logaritme), els sumatoris.

**Objectius**

Contextualització:

Es tracta d'una assignatura bàsica, de tipus instrumental, que introdueix en els estudis de Biologia les eines probabilístiques i estadístiques bàsiques per tal d'analitzar dades biològiques provinents de la descripció de fenòmens naturals o d'experiments, incidint en la seva correcta utilització i en la interpretació de resultats. Aquestes eines es faran servir a altres matèries del grau i resulten fonamentals per a la capacitat del futur graduat en Biologia tant per a l'exercici de la seva professió com per a la recerca. Juntament amb l'assignatura Matemàtiques, aquesta es caracteritza perquè a més dels seus continguts propis, ajuda els alumnes a desenvolupar el rigor científic i el pensament lògic.

Objectius formatius de l'assignatura: es pretén que l'alumne...

1. sigui capaç d'utilitzar amb fluïdesa el llenguatge propi de la probabilitat i de l'estadística que es fa servir a Biologia.
2. aprengui a explorar amb mètodes descriptius diversos conjunts de dades, resultants de l'observació de fenòmens biològics o de l'experimentació.
3. sigui capaç de plantejar el model probabilístic més adequat en diferents situacions, i sàpiga fer servir les propietats de la probabilitat per a calcular la probabilitat dels esdeveniments que interessin.
4. conegui i entengui el concepte de variable aleatòria, conegui els exemples clàssics de variable aleatòria i en quines situacions es fan servir per a la modelització.
5. aprengui a utilitzar el mètodes de la inferència estadística (interval de confiança i tests d'hipòtesis) per arribar a conclusions sobre una o diverses poblacions a partir de la informació parcial continguda a mostres aleatòries.
6. conegui eines informàtiques (programari R i interface gràfic d'usuari DeduceR) pel tractament estadístic de dades.
7. apliqui el sentit comú i desenvolupi esperit crític a l'hora d'enfrontar-se amb els problemes que haurà de resoldre, tant en el moment del seu planteig i resolució, com en el moment d'extreure'n conclusions i prendre decisions.

**Competències**

- Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
- Comprendre, interpretar i utilitzar eines matemàtiques i estadístiques en la resolució de problemes biològics.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Obtenir informació, dissenyar experiments i interpretar els resultats biològics.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Treballar en equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
3. Dissenyar experiments a partir dels coneixements estadístics.
4. Identificar i interpretar les eines estadístiques que es poden utilitzar en la resolució de problemes biològics.
5. Obtenir informació de dades experimentals, presentar-les adequadament i interpretar-les.
6. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
7. Treballar en equip.
8. Utilitzar les eines estadístiques en la resolució de problemes biològics.

## Continguts

### 1. Estadística descriptiva.

(Part del temari d'aquest capítol es desenvoluparà a pràctiques)

Dades i error aleatori. Escales de mesura. Anàlisi descriptiu de dades provinents d'una variable: distribucions de freqüències, representacions gràfiques, resums numèrics (mesures de posició, de dispersió i de forma). Anàlisi descriptiu de dades provinents de dues variables: correlació i recta de regressió, taules de contingència. El programari R i l'interface gràfic d'usuari DeduceR.

### 2. Probabilitat.

1. Propietats bàsiques de la probabilitat. Probabilitat condicionada. Fórmula de les probabilitats totals. Fórmula de Bayes. Independència d'esdeveniments.
2. Variables aleatòries discretes: Bernoulli, Binomial i Hipergeomètrica.
3. Esperança i variància d'una variable aleatòria.
4. Variables aleatòries contínues: la Normal. Aproximació de la Binomial per la Normal.
5. Independència de variables aleatòries.

### 3. Inferència estadística.

1. Introducció a l'Estadística: població i mostra, paràmetres i estimadors. Distribució de la mitjana mostral en el cas normal amb variància coneguda: el Z-estadístic. Interval de confiança per a la mitjana de la normal, amb variància coneguda.
2. La distribució t d'Student. El cas de la variància desconeguda: el T-estadístic i l'interval de confiança per a la mitjana de la normal amb variància desconeguda.
3. La proporció mostral. Interval de confiança asimptòtic per a la proporció.
4. Introducció als tests d'hipòtesis. Test d'hipòtesis per a la mitjana de la normal amb variància coneguda i amb variància desconeguda. Tests d'hipòtesis per a la proporció.
5. Tests d'hipòtesis per a comparar dues poblacions normals. El test de comparació de variàncies. El cas de dues poblacions dicotòmiques.
6. El test de Shapiro-Wilk de normalitat. Tests no paramètrics per a la comparació de mitjanes.
7. El test de bondat d'ajustament de la  $\chi^2$  i el test d'independència.
8. Tests d'hipotesis per a comparar més de dues poblacions normals: introducció a l'Anàlisi de la Variància (ANOVA).

## Metodologia

El centre del procés d'aprenentatge és el treball de l'alumne. L'estudiant aprèn treballant, essent la missió del professorat ajudar-lo en aquesta tasca subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir i dirigint els seus passos de manera que el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se eficaçment. En línia amb aquestes idees, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basa en les següents activitats:

Classes de teoria:

L'alumne adquireix els coneixements científico-tècnics propis de la assignatura assistint a les classes de teoria, complementant-les amb l'estudi personal autònom dels temes explicats per tal d'assimilar els conceptes i els procediments, per a detectar dubtes i realitzar resums i esquemes de la matèria. Les classes de teoria són classes magistrals a les quals el professor introdueix els conceptes bàsics corresponents a la matèria de l'assignatura, tot mostrant la seva aplicació. Es fan amb pissarra i amb el suport de les TIC.

Problemes i pràctiques:

Els problemes i les pràctiques són sessions amb un nombre més reduït d'alumnes on es treballen els coneixements científico-tècnics exposats en les classes de teoria per a completar la seva comprensió i aprofundir-hi mitjançant la resolució de problemes i casos pràctics, amb el programari adient. Els alumnes treballaran de manera individual o en grup, sota la supervisió del professor, resolent els problemes proposats. Això es farà tant a classe com de manera autònoma per part de l'alumne.

Hi haurà 12 sessions d'una hora (per a cada grup) de problemes i 4 sessions de pràctiques amb ordinador, a les quals l'alumne aprendrà a fer servir el programari lliure R amb l'interface gràfic d'usuari DeduceR i per tal d'aplicar les eines estadístiques per a l'anàlisi descriptiu de conjunts de dades.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	32	1,28	3, 4, 5, 6, 8
Problemes i pràctiques	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	10,5	0,42	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi + treball dels problemes i les pràctiques	83,5	3,34	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura consta d'una part d'avaluació contínua de les competències adquirides: hi haurà un examen parcial eliminatori amb un pes del 30%, hi haurà també un segon parcial eliminatori, amb un pes del 45%. Aquests dos parcials seran la part recuperable de l'assignatura.

L'avaluació de les pràctiques amb ordinador, tindrà un pes del 25% en l'avaluació final de l'assignatura. La nota s'obtéindrà a partir d'un examen de pràctiques.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de pràctiques	25%	1,25	0,05	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Examens Parciais	75%	1,75	0,07	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Recuperació	75%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

## Bibliografia

Delgado, R.: *Probabilidad y Estadística para ciencias e ingenierías*. Delta, Publicaciones Universitarias. 2008.

Devore, Jay L. *Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias*. International Thomson Editores. 1998.

Milton, J. S.: *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*, Interamericana de España, McGraw-Hill, 1994 (2a ed.).

Remington, R. D. Schork, M. A.: *Estadística Biométrica y Sanitaria*, Prentice/Hall Internacional, 1974.

Bardina, X., Farré, M.: *Estadística descriptiva*. Manuals UAB, 2009